RAPPORT D'ENQUÊTE SUR UN ACCIDENT AÉRONAUTIQUE
A99W0043

IMPACT D'AILE À L'ATTERRISSGE

DELTA AIR LINES
BOEING 727-200 N8873Z
AÉROPORT INTERNATIONAL DE CALGARY (ALBERTA)
LE 10 MARS 1999

Rapport d'enquête sur un accident aéronautique

Impact d'aile à l'atterrissage

Delta Air Lines
Boeing 727-200 N8873Z
Aéroport international de Calgary (Alberta)
Le 10 mars 1999

Rapport numéro A99W0043

Sommaire

L'équipage de conduite du Boeing 727-200 effectuait un vol régulier de transport de passagers à destination de Calgary (Alberta). Le vol a été retardé d'une heure et demie à Salt Lake City (Utah) à cause du mauvais temps à Calgary, ce qui a rallongé la journée de travail de l'équipage. À Calgary, l'équipage a effectué une approche aux instruments (ILS) sur la piste 34 à l'aide du pilote automatique, volets sortis à 30 degrés, par visibilité réduite. Le pilote automatique a été débrayé à quelque 130 pieds au-dessus du sol (agl). À l'atterrissage, l'aile droite a raclé la piste. Le saumon d'aile, les volets de bord d'attaque, les volets de bord de fuite, la vis sans fin des volets et les carénages des rails de l'aile droite ont été endommagés. Ce n'est qu'au terme de l'inspection après vol effectuée sur l'aire de trafic à Calgary que l'équipage a appris que l'aile avait raclé la piste. Personne n'a été blessé.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

La base d'exploitation de l'équipage de conduite se trouvait à Atlanta (Géorgie). Le commandant de bord et le second officier habitaient à l'extérieur de la région d'Atlanta et ils ont dû prendre un vol régional pour se rendre à leur base. Le jour de l'accident, le commandant de bord est arrivé à l'aéroport de Charleston (Caroline du Sud) vers 7 h, heure normale de l'Est (HNE)[1], pour prendre son vol régional. Une fois à Atlanta, le commandant de bord est demeuré dans le bureau d'exploitation de la compagnie aérienne jusqu'à 12 h 25, heure à laquelle est arrivé son équipage. Pendant cette période, il a examiné l'information de vol et il a lu son courrier. Le second officier est arrivé à l'aéroport de Nashville (Tennessee) vers 8 h 30 pour prendre son vol régional et il a également attendu dans le bureau d'exploitation de la compagnie aérienne. Le premier officier est arrivé un peu avant l'équipage, après avoir fait une heure de voiture à partir de chez lui, à Macon (Géorgie).

La journée de travail de l'équipage était censée durer 11 heures et demie et prendre fin à Calgary. L'équipage a volé d'Atlanta à Minneapolis (Minnesota), puis jusqu'à Salt Lake City (Utah), où il a effectué une escale prévue de deux heures et demie avant d'entreprendre le vol vers Calgary.

L'appareil est arrivé à Salt Lake City presque à l'heure prévue, et l'équipage a attendu dans l'aérogare. Le commandant de bord et le premier officier ont passé une partie de leur temps au sol à revoir différents documents de la compagnie aérienne, y compris de la documentation sur la sécurité qui soulignait le problème concernant les impacts d'aile à l'atterrissage des Boeing 727.

Après l'embarquement des passagers du vol à destination de Calgary, l'équipage a été informé par le régulateur des vols que les conditions météorologiques à Calgary s'étaient détériorées et qu'elles étaient inférieures aux conditions minimales d'atterrissage. On a alors décidé de garder les passagers à bord et d'attendre que la météo s'améliore avant de décoller. Après avoir reçu un rapport qui indiquait que la météo s'était améliorée, l'équipage a décollé à destination de Calgary avec un retard d'environ une heure et demie.

La durée réelle de la journée de travail, jusqu'au débarquement de l'équipage à Calgary, a été de quelque 13 heures et 15 minutes. Selon l'entente conclue entre l'association des pilotes de Delta et la compagnie aérienne, la journée de travail prévue ne doit pas dépasser les 13 heures. En cas d'irrégularités d'exploitation, comme des problèmes liés aux conditions météorologiques, le manuel d'exploitation de la compagnie et l'entente avec l'association des pilotes indiquent que la journée de travail prévue pour les équipages de conduite peut être prolongée de deux heures.

La compagnie aérienne a mentionné qu'un grand nombre de ses membres d'équipage doivent prendre un vol régional pour se rendre à leur base d'exploitation. Une estimation fournie par la compagnie aérienne indique que 38 % des pilotes basés à Atlanta prennent un vol régional pour se rendre à cet endroit; de nombreux membres du personnel de cabine s'y rendent également en prenant un vol régional. Habituellement, ils ne prennent pas le dernier vol à destination de leur base d'exploitation, car il doivent prévoir une solution de rechange au cas où leur vol régional serait retardé ou annulé. La compagnie aérienne s'attend à ce que les membres d'équipage fassent le nécessaire pour arriver à temps pour le vol sur lequel ils sont de service. La

---

[1] Les heures sont exprimées en HNE (temps universel coordonné [UTC] moins cinq heures).

compagnie aérienne n'avait émis aucune directive exigeant que les membres d'équipage se présentent à leur base d'exploitation la veille d'un jour de travail prévu.

L'équipage de l'avion accidenté respectait les limites de temps de vol et les exigences en matière de repos établies dans les *Federal Aviation Regulations* (FAR) des États-Unis. Cette réglementation ne traite cependant pas de la situation des membres d'équipage qui prennent un vol régional pour se rendre à leur base d'exploitation. Le *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) ne traite pas spécifiquement de cette situation non plus.

La piste 34 de l'aéroport de Calgary mesure 12 675 pieds de longueur sur 200 pieds de largeur. Le seuil de piste se trouve à 3 543 pieds au-dessus du niveau de la mer (asl). Dans le cas d'une approche ILS de catégorie 1, la hauteur de décision est de 3 743 pieds asl, c'est-à-dire 200 pieds au-dessus du sol (agl). La piste 34 est munie de feux de bord de piste d'intensité moyenne, de feux d'approche haute intensité ainsi que de feux indicateurs d'alignement de piste, mais elle n'a pas de feux d'axe. L'ILS comporte un radiophare d'alignement de descente réglé à trois degrés qui était utilisable au moment de l'accident. Comme c'est le cas pour la plupart des aéroports au Canada[2], la piste n'était pas équipé de radiobornes intermédiaires.

Lors de l'approche sur Calgary, les conditions météorologiques signalées étaient les suivantes : plafond obscurci à 100 pieds agl, visibilité de 0,5 mille terrestre dans du brouillard givrant, température de moins quatre degrés Celsius, point de rosée de moins cinq degrés Celsius, calage altimétrique de 30 pouces de mercure et vent du 140 degrés vrai à quatre noeuds. Le contrôleur de la tour a signalé que la portée visuelle de piste était de 5 000 pieds et que les feux de piste étaient allumés à l'intensité cinq.

L'équipage d'un appareil qui s'était posé quelque deux minutes avant l'appareil accidenté avait signalé un léger vent d'est ne provoquant qu'une très faible dérive. L'équipage a établi le contact visuel avec les environs de la piste à quelque 100 pieds au-dessus de la hauteur de décision. Il a d'abord aperçu les feux d'approche, puis il a vu la barre de balisage lumineux située à 1 000 pieds, puis l'extrémité de la piste.

Pendant l'atterrissage, l'équipage a remarqué que la visibilité était très faible jusqu'au toucher des roues presque.

Lors de l'approche sur Calgary, la masse de l'avion était de quelque 154 000 livres, soit 500 livres de moins que la masse maximale autorisée à l'atterrissage. Il s'agit d'une masse à l'atterrissage supérieure à la normale à cause du carburant additionnel que transportait l'appareil au cas où le mauvais temps à Calgary ne l'oblige à rebrousser chemin vers Salt Lake City. La vitesse de référence d'atterrissage (V_{REF}) pour un braquage de volets à 30 degrés et la masse à ce moment-là est de 134 KIAS (vitesse indiquée en noeuds); pour un braquage de volets à 40 degrés, la vitesse est inférieure de quelques noeuds. L'équipage a effectué une approche directe sur la piste 34 avec le pilote automatique; l'équipage avait prévu utiliser le pilote automatique jusqu'à ce qu'il se trouve juste au-dessus de l'altitude minimale d'exploitation de 50 pieds agl.

L'appareil a intercepté le radioalignement de descente de l'ILS à 6 000 pieds asl et il a continué de descendre sur la trajectoire de descente. L'enregistreur de données de vol et les communications radio révèlent que

---

[2] Le Canada a exprimé son désaccord auprès de l'Organisation de l'aviation civile internationale concernant l'absence de radioborne intermédiaire ILS.

l'appareil a franchi une hauteur radioaltimétrique de 1 500 pieds en descente vers 1 h 21 min 12 s. L'approche s'est déroulée à la vitesse indiquée de 142 noeuds, ce qui donne une vitesse vraie de 146 noeuds. Les données radar révèlent que la vitesse moyenne au sol pendant la descente était de 155 noeuds.

L'appareil était stable sur l'alignement de descente jusqu'à ce qu'il atteigne quelque 350 pieds agl. À ce moment-là (quelque 84 secondes après avoir franchi 1 500 pieds agl en descente), il est passé d'un cabré de 2 degrés à un cabré d'environ 4 degrés. Il est ensuite passé à un cabré de 1 degré, puis, quelque 98 secondes après être descendu au-dessous d'une hauteur radioaltimétrique de 1 500 pieds, son angle de cabré est devenu plus prononcé pour atteindre les 5 degrés, alors qu'il franchissait en descente la hauteur de décision. L'appareil s'est ensuite remis en piqué et il a atteint un angle d'inclinaison en tangage légèrement inférieur à 0 degré. Lorsque le commandant de bord a senti que l'appareil s'était mis en piqué de cette façon, il a débrayé le pilote automatique. Quelque 110 secondes après être descendu au-desssous d'une hauteur radioaltimétrique de 1 500 pieds, l'appareil a franchi 50 pieds agl.

Immédiatement après le débrayage du pilote automatique, l'appareil a commencé à dériver à gauche de l'axe de piste. Le commandant de bord a alors tenté d'incliner l'appareil à droite, mais, pendant ce virage incliné, l'appareil a touché le sol. Au premier toucher des roues, l'angle d'inclinaison latérale était de quelque 9 degrés et l'accélération verticale enregistrée était de 1,35 g. Au second toucher, l'accélération verticale enregistrée était de 1,54 g, et l'angle d'inclinaison latérale avait augmenté à environ 12 degrés. Les données enregistrées indiquent que l'avion a atterri à 1 h 23 min 7 s.

D'après les procédures normalisées du manuel d'utilisation du Boeing 727 :

> Le B727-200 a subi de nombreux incidents où son sabot de queue ou l'un de ses saumons d'aile ont heurté la piste (. . .) Sa flèche prononcée fait qu'une légère augmentation de l'inclinaison en tangage augmente considérablement les risques d'impact d'un saumon d'aile avec la piste. Il est possible qu'un tel impact se produise avec un roulis aussi minime que 7° lors d'un atterrissage dur dans un cabré correspondant.

L'appareil était équipé d'un pilote automatique Sperry SP-150 dont la sensibilité, comme celle de la plupart des pilotes automatiques, est conçue pour diminuer à mesure que l'appareil s'approche du sol pendant une approche couplée. Cette diminution de sensibilité vise à empêcher le pilote automatique de surcorriger. De petits écarts par rapport à la trajectoire d'alignement ou du radiophare d'alignement de piste créent de grands écarts angulaires que le pilote automatique tenterait autrement de corriger de façon trop violente.

Le pilote automatique Sperry SP-150 est conçu pour se désensibiliser sur une période de 150 secondes suivant la détection d'une hauteur de 1 500 pieds agl par le radioaltimètre. Pendant ces 150 secondes, la sensibilité (ou gain) est réduite à 22 % de la valeur normale. Si, pendant l'approche, une radioborne intermédiaire est détectée avant la fin de la période de 150 secondes, le gain est réduit à 22 % deux fois plus rapidement. Il diminue ensuite jusqu'à environ 6 % de la valeur normale dans les 30 secondes qui suivent. Pendant la descente, cette fonction temporelle n'assure la désensibilisation appropriée que si la distance entre l'appareil et la piste est compatible avec un alignement de descente de 3 degrés et si la vitesse sol réelle de l'appareil est relativement semblable à celle prévue et programmée dans le pilote automatique. Si la vitesse sol est supérieure à celle prévue et programmée, l'avion s'approche de la piste avant la fin de la période de désensibilisation, et la sensibilité est alors supérieure à celle prévue et programmée.

La vitesse sol prévue et programmée a été déterminée en fonction d'approches exécutées avec 40 degrés de volets, alors que les approches sont maintenant exécutées avec 30 degrés de volets. Cet angle de braquage inférieur entraîne une vitesse d'approche supérieure. Reconnaissant que l'angle de braquage normal des volets pour les approches est maintenant de 30 degrés, Sperry a publié un bulletin de service concernant le pilote automatique SP-150. Grâce aux directives contenues dans le bulletin 21-1132-122, la période de désensibilisation du pilote automatique SP-150 a été réduite à 105 secondes. Il n'était cependant pas obligatoire de se conformer à ce bulletin, et les modifications indiquées dans le bulletin n'avaient pas été apportées au pilote automatique du Boeing 727 accidenté.

Le Boeing 727 n'est pas certifié pour un atterrissage de catégorie II avec un pilote automatique SP-150 quand la radioborne intermédiaire n'est pas disponible, à moins qu'une modification n'ait été apportée pour produire une variation de gain à l'approche au moyen du radioaltimètre basse altitude. Cette modification n'avait pas été apportée à l'appareil accidenté.

En enquêtant sur un accident survenu en 1998 à l'aéroport international O'Hare de Chicago, le National Transportation Safety Board (NTSB) des États-Unis a établi que, dans certains cas, la période de 150 secondes est trop longue pour produire la désensibilisation du pilote automatique souhaitée. Des oscillations en tangage peuvent alors survenir près du sol. Le 1er juin 2000, le NTSB a publié cinq recommandations (A-00-41 à A-00-45) concernant le problème de sensibilité des pilotes automatiques Sperry SP-150 et SP-50 (voir l'annexe A).

Analyse

L'approche sur Calgary s'est déroulée à la fin d'une longue journée de travail. La journée de travail a duré plus de 11 heures. La période d'attente à Salt Lake City à cause de la visibilité réduite à Calgary a rallongé la journée de travail. Avec le temps de débarquement de l'équipage à Calgary, la journée de travail a duré un peu plus de 13 heures. La durée prévue et la durée réelle de la journée de travail respectaient la période établie dans les procédures de la compagnie.

Le commandant de bord et le second officier ont pris un vol régional pour se rendre à Atlanta. Tous deux avaient choisi d'arriver à Atlanta le matin du vol pour prendre leur service. Leur journée de travail a été longue à cause du vol. En réalité, la journée de travail du commandant de bord a débuté vers 7 h, lorsqu'il s'est présenté à l'aéroport de Charlotte pour prendre son vol régional. Il n'a enfreint aucun règlement et il a respecté la politique et la pratique normale de la compagnie en matière de vols régionaux.
L'horaire des équipages est établi de façon à réduire les risques de fatigue. Quand la période de travail est plus longue, les risques de fatigue sont plus grands. Légalement, la journée de travail des équipages ne comprend pas le temps passé sur des vols régionaux pour se rendre au travail, mais le temps passé ainsi a une incidence sur le niveau de fatigue des membres d'équipage. Aux États-Unis comme au Canada, la réglementation ne traite pas spécifiquement de la durée des vols régionaux que doivent prendre les membres d'équipage pour se rendre au travail, et les compagnies aériennes n'en tiennent pas compte lors du calcul du temps de service pour déterminer la durée d'une journée de travail.

L'approche sur Calgary se déroulait sans problème. L'équipage avait choisi d'utiliser le pilote automatique pour effectuer une approche ILS couplée sur la piste 34 et avait l'intention de demeurer en approche couplée jusqu'à

ce qu'il se trouve juste au-dessus de l'altitude minimale de débrayage du pilote automatique de 50 pieds agl. Cette façon de faire permet habituellement de garder l'appareil stable plus longtemps, en plus de permettre aux pilotes de se concentrer davantage sur l'acquisition des repères visuels nécessaires pour la transition en vue de l'atterrissage. Lorsque l'appareil a franchi 350 pieds environ en descente, l'angle d'inclinaison latérale a augmenté, et les oscillations en tangage ont commencé.

À ce moment-là, soit quelque 84 secondes après la descente de l'appareil sous les 1 500 pieds agl, l'approche a été déstabilisée. Il semble que l'appareil ait légèrement dévié de sa trajectoire de descente mais qu'à cause de la proximité de l'équipement ILS au sol, le pilote automatique ait interprété ce petit écart comme un écart angulaire relativement important par rapport à la trajectoire de descente. Le pilote automatique a alors brusquement tenté de replacer l'appareil sur la trajectoire de descente. Vu qu'il s'était écoulé moins de 150 secondes depuis le franchissement des 1 500 pieds agl et que la piste n'était pas équipée de radioborne intermédiaire, la désensibilisation du pilote automatique n'était pas encore terminée. La correction s'est donc effectuée trop brusquement, ce qui a provoqué les oscillations en tangage.

La vitesse sol de l'appareil étant supérieure à la vitesse sol prévue et programmée dans le pilote automatique, le pilote automatique ne s'est pas désensibilisé à temps. Un léger vent arrière, l'altitude relativement élevée de l'aéroport et la vitesse d'approche élevée se sont traduits par une vitesse sol élevée. La vitesse d'approche a été supérieure à la normale parce que la $V_{RÉF}$ était supérieure en raison de la masse accrue à l'atterrissage. Au moment de la conception du pilote automatique, on n'a pas tenu compte du braquage des volets à 30 degrés, maintenant normal en configuration d'atterrissage. Si les modifications figurant dans le bulletin 21-1132-122 avaient été effectuées sur cet appareil, la commande en tangage du pilote automatique serait probablement demeurée stable, car la désensibilisation du pilote automatique aurait été terminée ou presque.

Le commandant de bord n'a décelé les oscillations en tangage que lorsque l'appareil s'est trouvé au-dessous de la hauteur de décision alors qu'il présentait un piqué de 5 degrés. Le commandant de bord a alors réagi en débrayant le pilote automatique, mais lorsqu'il a tenté de passer au vol à vue pour effectuer un atterrissage de nuit, vu le peu de repères visuels dont il disposait, l'appareil a dévié à gauche de l'axe de piste. En tentant de ramener l'appareil à droite à basse altitude, le commandant de bord a incliné latéralement l'avion au point que l'aile a raclé la piste au moment où l'appareil effectuait un atterrissage dur. La géométrie de ses volets et sa voilure en flèche prédisposent le Boeing 727 aux impacts d'aile lors d'un atterrissage avec une inclinaison relativement faible. Compte tenu des oscillations provoquées par le pilote automatique, la transition en vue de l'atterrissage par visibilité réduite nécessitait une plus grande habilité et une plus grande vigilance de la part du pilote. Vu que le commandant de bord venait d'effectuer une longue journée de travail, il était peut-être moins en forme et moins en mesure de gérer la situation.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. L'appareil a dévié à gauche de l'axe de piste pendant un atterrissage par visibilité réduite. En tentant de ramener l'appareil dans l'axe de piste, le commandant de bord a trop incliné l'avion sur la droite, et l'aile a raclé la piste.

2. Pendant l'approche sur Calgary, la sensibilité du pilote automatique n'a pas été complètement réduite, ce qui a provoqué des oscillations en tangage. Le commandant de bord a débrayé le pilote automatique plus tôt que prévu dans l'espoir de maîtriser ces oscillations.

3. À l’origine, le pilote automatique SP-150 a été conçu pour des approches avec 40 degrés de volets. L’équipage de l’avion accidentéutilisait 30 degrés de volets, ce qui est la pratique courante à l’heure actuelle.

4. À une vitesse sol prévue, lorsque l’alignement de descente est de 3 degrés, le pilote automatique est conçu pour se désensibiliser sur une période de 150 secondes suivant la détection du franchissement en descente d’une hauteur radioaltimétrique de 1 500 pieds agl. L’appareil accidenté a mis quelque 110 secondes à passer de 1 500 pieds à 50 pieds agl, l’altitude minimale d’exploitation du pilote automatique.

5. Pendant l’approche, à cause d’un léger vent arrière, de l’altitude relativement élevée de l’aéroport et de la vitesse d’approche élevée, la vitesse sol a été supérieure à la normale. La vitesse d’approche a été supérieure à la normale parce que la $V_{RÉF}$ était supérieure, en raison de la masse accrue de l’avion à l’atterrissage.

6. La journée de travail de l’équipage était censée durer un peu plus de 11 heures et demie, ce qui est inférieur à la durée maximale normale prévue. La journée de travail de l’équipage a été plus longue parce qu’il a fallu attendre à Salt Lake City que la météo s’améliore à Calgary.

Autres faits établis

1. Le commandant de bord et le second officier ont été contraints d’effectuer une longue journée de travail au cours de laquelle, en plus de piloter, chacun a dû prendre un vol régional tôt le matin pour se rendre à la base d’exploitation. Les longues journées de travail peuvent favoriser l’apparition de la fatigue.

2. Un bulletin de service avait été publié pour réduire de 150 secondes à 105 secondes le temps de désensibilisation du pilote automatique SP-150; toutefois, il n'était pas obligatoire de se conformer à ce bulletin. Le pilote automatique de l'avion accidenté n'avait pas été modifié conformément à ce bulletin.

3. Au moment de l'accident, le système d'atterrissage aux instruments (ILS) de la piste 34 de l'aéroport de Calgary était utilisable.

4. Les appareils équipés de pilotes automatiques SP-150 et SP-50 possédant la même logique de désensibilisation que le pilote automatique de l'appareil accidenté n'atteindront jamais la valeur minimale de sensibilité, pour ce qui est des pistes sans radioborne intermédiaire.

5. Au Canada, la plupart des aéroports ne sont pas équipés de radioborne intermédiaire.

Mesures de sécurité

Le National Transportation Safety Board (NTSB) des États-Unis a émis des recommandations concernant les lacunes relevées lors de l'enquête sur cet accident concernant la sensibilité et le gain du pilote automatique du Boeing 727. Dans une lettre datée du 30 janvier 2001 adressée au NTSB, la Federal Aviation Administration (FAA) des États-Unis a mentionné qu'elle prévoyait publier un avis de projet de réglementation (NPRM) proposant la mise en oeuvre des modifications mentionnées dans le bulletin 21-1132-121 de Sperry, pour les pilotes automatiques SP-50, et dans le bulletin 21-1132-122, pour les pilotes automatiques SP-150. La FAA a également signalé que le manuel de vol de l'avion (AFM) serait modifié pour limiter le braquage de volets approuvé à moins de 40 degrés pour les approches ILS de catégorie II.

Le NTSB et la FAA ont établi que la fatigue de l'équipage avait compromis la sécurité du vol. À la suite de longues discussions entre le NTSB et la FAA, fondées sur les recommandations du NTSB, la FAA a annoncé qu'elle prévoyait publier au printemps 2001 un NPRM supplémentaire traitant des facteurs favorisant la fatigue des équipages. Des renseignements sur le présent accident ont été envoyés à la FAA.

Le présent rapport met fin à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports sur cet accident. Le Bureau a autorisé la publication du rapport le 29 mars 2001.

Annexe A - Recommandations du NTSB concernant les pilotes automatiques SP-150

Le 1er juin 2000, le National Transportation Safety Board des États-Unis a publié cinq recommandations (A-00-41 à A-00-45) concernant le problème de sensibilité des pilotes automatiques Sperry SP-150 et SP-50 :

> [TRADUCTION LIBRE]
> Exiger que les exploitants de Boeing 727 équipés de pilotes automatiques Sperry Aerospace SP-50 et SP-150 apportent les modifications mentionnées dans les bulletins de service (BS) 21-1132-121 (pour les pilotes automatiques SP-50) et 21-1132-122 (pour les pilotes automatiques SP-150) de Sperry, s'ils utilisent leurs 727 avec un braquage de volets inférieur à 40 degrés pour effectuer des approches ILS de catégorie II. (A-00-41)
>
> Établir des ensembles de limites d'utilisation des pilotes automatiques Sperry Aerospace SP-50 et SP-150 utilisés pour les approches ILS qui conviennent aux périodes de désensibilisation de ces pilotes automatiques, afin qu'à chaque période de désensibilisation corresponde un ensemble de limites d'utilisation. Dans l'établissement de ces limites, on doit également porter une attention particulière au braquage des volets et aux vitesses d'approche, et de plus tenir compte de la tolérance au vent, des altitudes de capture, des angles d'alignement de descente et/ou d'autres paramètres susceptibles de compromettre les performances des pilotes automatiques et la sécurité en vol.
> (A-00-42)
>
> Demander à tous les exploitants de Boeing 727 équipés de pilotes automatiques Sperry Aerospace SP-50 et SP-150 d'informer leurs pilotes, ainsi que leur personnel technique et d'entretien, des dangers que comportent les approches ILS à des vitesses incompatibles avec la période de désensibilisation des pilotes automatiques, et leur mentionner qu'il a été demandé à la Federal Aviation Administration d'élaborer des limites d'utilisation de ces pilotes automatiques garantissant des approches compatibles avec ces pilotes automatiques. (A-00-43)
>
> Examiner la certification de tous les pilotes automatiques utilisant des périodes de désensibilisation fondées sur le temps et, au besoin, établir des limites d'utilisation de ces pilotes automatiques au cours d'approches ILS. Dans l'établissement de ces limites, on doit également porter une attention particulière au braquage volets et aux vitesses d'approche, et de plus tenir compte de la tolérance au vent, des altitudes de capture, des angles d'alignement de descente et/ou d'autres paramètres susceptibles de compromettre les performances des pilotes automatiques et la sécurité des vols.
> (A-00-44)
>
> Demander à tous les exploitants d'appareils équipés de pilotes automatiques utilisant des périodes de désensibilisation fondées sur le temps d'informer leurs pilotes, ainsi que leur personnel technique et d'entretien, des dangers que comportent les approches ILS à des vitesses incompatibles avec la période de désensibilisation des pilotes automatiques, et leur mentionner qu'il a été demandé à la Federal Aviation Administration d'élaborer des limites d'utilisation de ces pilotes automatiques garantissant des approches compatibles avec ces pilotes automatiques. (A-00-45)